Ueber den

Einfluss von Nährklystieren

auf die

Peristaltik und Secretion im Magendarmcanal.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen medicinischen Facultät

der

Kgl. Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Otto Loewe

aus Frankfurt a. M.

Berlin 1903.

Druck von L. Schumacher.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Würzburg.

Referent: Geh. Medicinalrath Prof. Dr. **von Leube**.

Unter den Indicationen zur Ernährung des Kranken vom Mastdarm aus stehen neben dem Verschluss der Zuführungswege von oben diejenigen Krankheitsformen im Vordergrund des ärztlichen Interesses, bei denen durch die rectale Speiseeinfuhr die höher gelegenen Theile des Intestinaltractus entlastet oder gänzlich vom Verdauungs- und Assimilationsgeschäft befreit werden sollen. Zu ihnen gehören in erster Linie die Blutungen, Geschwüre und Abscessbildungen des Gastrointestinaltractus, und zwar dominiren hier speciell drei Erkrankungen, bei denen es nahe liegt, die natürliche Nahrungszufuhr mit der Ernährung per clysma zu vertauschen, nämlich das blutende oder zur Blutung neigende Magengeschwür, der Typhus in der dritten Woche wegen der Gefahr der Perforation und der Darmblutung, ferner die durch ihre räthselhaft zunehmende Häufigkeit immer actueller werdenden Entzündungen der Ileocoecalgegend. Das gleiche Interesse, allerdings nur für den Chirurgen, hat die extrabuccale Ernährung nach operativen Eingriffen an Magen und Darm, wenn auch postoperative Nachblutungen zu den seltneren Complicationen dieser Operationen gehören. Noch seltener pflegt das schwer zu erklärende Blutbrechen nach intraabdominalen Eingriffen zu sein, aber dennoch hat erst in der allerletzten Zeit R. Purres über elf Fälle von Hämatemesis postoperativa nach Laparotomien wegen Hernien, Tumoren, Nieren- und Gallensteinen berichtet, von denen sieben tötlich verliefen, vier unter strenger Ernährung vom Rectum aus gerettet wurden. Einige andere, seltnere Ereignisse, bei denen der Innere Mediciner die Nahrungszufuhr per clysma in Erwägung ziehen wird, sind Blutungen nach Traumen und Verätzungen, nach Bersten varicöser Gefässbildungen bei Pfortaderstauung und von kleinsten Aneurysmen bei Arteriosklerose. Schliesslich verdienen auch die Blutungen Erwähnung, die bei den verschiedenen

Formen der Bluterkrankung und hämorrhagischen Diathese, wie Leukämie, Pseudoleukämie, perniciöser Anämie, Hämophilie, Werlhof'scher Blutfleckenkrankheit und Scorbut zur Beobachtung kommen, ferner die seltenen Arrosionen tuberculöser Darmgeschwüre, während durch Thrombose und Embolie der Mesenterialgefässe bedingte Hämorrhagien dieser, wie jeder anderen Therapie ausser der bisher wenigstens einmal erfolgreichen chirurgischen selbstverständlich spotten.

Von den genannten Indicationen scheint sich nur die eine, bei blutendem Magengeschwür unter allen Umständen extrabuccal zu ernähren, der ungetheilten Zustimmung aller competenten Autoren zu erfreuen. (v. Leube, Boas, Ewald, v. Noorden und zahlreiche andere.) Dass Darmerkrankungen eine gleiche Behandlung erheischen können, wird entweder nicht oder auch als fakultative Methode erwähnt, ja diese Frage scheint bisher das Nachdenken zahlreicher Bearbeiter dieses Gebietes so wenig angeregt zu haben, dass z. B. H. Schlesinger in einer speciell den Indicationen der Rectalernährung gewidmeten Arbeit der letztgenannten Krankheiten überhaupt nicht Erwähnung thut. Diese Unterlassung beruht jedenfalls auf der aprioristischen Annahme, dass eine rectale Stoffzufuhr die Peristaltik des ganzen Darmes in Erregung setze, während die Autoren, die auch hier eine rectale Ernährung ins Werk setzen, von der Auffassung auszugehen scheinen, dass das Klystier nicht über die unteren Darmabschnitte vordringe und nur ihrer resorptiven Thätigkeit überlassen bleibe. Nur so ist es zu verstehen, dass z. B. Sahli den Perityphlitiskranken jede Aufnahme per os verbietet und sie ausschliesslich auf rectalem Wege ernährt. Er scheint also anzunehmen, dass das Klystier und die von diesem ausgelösten peristaltischen Bewegungen nicht einmal bis zur Ileocoecalklappe vordringen.

Die Ernährung vom Mastdarm aus ist also bei allen den eingangs genannten Krankheiten eine reine Erfahrungstherapie, es fehlt ihr bisher jede theoretisch-experimentelle Grundlage. Eine Arbeit, die den Versuch macht, ihr diese Stütze zu geben, müsste logischer Weise folgende Fragen beantworten.

I. Erregen Darmklystiere makroskopisch sichtbare peristaltische oder antiperistaltische Bewegung?

II. Erregen Darmklystiere Secretion der Verdauungsdrüsen?

III. Hat die Zusammensetzung der Klystiere Einfluss auf Peristaltik und Secretion?

Dazu kommen noch zwei Punkte, die als Unterabtheilung den Punkten I und III anzugliedern wären.

I a. Existirt eine nicht makroskopisch sichtbare Antiperistaltik im Sinne Grützner's?

III a. Kann die Peristaltik und Secretion durch arzneiliche Zusätze zu den Klystieren beeinflusst werden?

Die Lösung aller dieser Fragen würde eine sehr lange Zeitdauer in Anspruch nehmen und zahllose vivisectorische Versuche erfordern. Die vorliegende Arbeit kann nur vorläufige Resultate geben und wird im wesentlichen den ersten Punkt berücksichtigen.

Um die Beeinflussung, respective Entstehung von Magendarmbewegungen durch Nährklystiere zu studiren, giebt es eine ganze Anzahl von Methoden. Ihnen allen ist die Forderung gemeinsam, dass der Intestinaltractus im wesentlichen leer von Speisen und Koth sein muss, dass also die Versuchspersonen oder -Thiere längere Zeit gehungert haben müssen. Daraus ergiebt sich von vorn herein, dass Versuche am Menschen in grösserem Maassstab ausgeschlossen sind. Die primitivste Methode ist die Beobachtung der Darmbewegung durch die rasirte Haut ohne Verletzung der Bauchdecken, die zuerst von Pal in Anwendung gezogen werden ist. Jedoch entgehen bei ihr einerseits alle Feinheiten der Darmbewegung, andererseits ist sie in der Regel nur an Kaninchen anwendbar, deren langer, mit Pflanzenfasern vollgepfropfter Darm nur durch wochenlanges Hungern, dem die Thiere gewöhnlich zum Opfer fallen, zu entleeren ist, abgesehen davon, dass die an dem zarten Organ des Pflanzenfressers gewonnenen Resultate durchaus nicht so ohne weiteres auf den muskulösen Darm des Fleischfressers übertragen werden können (Grützner).

Eine zweite Art der Versuchsanordnung, ebenfalls ohne Eröffnung der Bauchhöhle, die dazu den Vorzug hat, eventuell beim Menschen anwendbar zu sein, ist die von Melliot inaugurirte, von Einhorn, Reichmann, Renvers, Küttner und Jakobsohn zum Zwecke der Diagnose pathologischer Magenzustände fortgebildete Magendurchleuchtung mittels einer in den Magen eingeführten Edisonlampe. Sie wurde bereits im Jahre 1867 angewandt, hat aber in der langen Zeit wenig positive Resultate geliefert und auch die Versuche, die Meltzing zum Zwecke des Studiums normaler Magenverhältnisse mit ihr angestellt hat, beweisen, dass sie wohl Aufschlüsse über die Magengrösse und Lagerung zu geben vermag, bei der Erforschung der normalen Peristaltik aber ganz im Stiche lassen muss, da die in den Magen eingeführte Lampe durch ihren Wärmereiz zweifellos nicht indifferent ist, und das mit Luft oder Wasser aufgeblähte Organ eine Fehlerquelle schlimmster Art darstellen würde.

Aus diesem Grunde lässt sich auch die von Cannon und anderen ausgedachte Nutzbarmachung der Röntgenstrahlen für die Feststellung der motorischen Function des Magendarmcanals bei der Verdauung nicht verwenden. Denn so aussichtsreich dieser Gedanke bei normalen Verhältnissen zu sein scheint, und zu so schönen Resultaten er dort bereits geführt hat, für unsere Zwecke ist er nicht verwerthbar, da höchstens die mit einem Gemisch aus Fleisch und dem für X-Strahlen undurchdringlichen Wismuthoxyd prall gefüllten Därme auf dem Schirm ein Schattenspiel erkennen lassen.

Nicht ganz ohne Fremdkörperreiz geht es auch bei Einhorn's genial concipirten Gastrokinesographen ab, der indess wohl so gering ist, dass er kaum zu Einwänden Anlass geben könnte. Das Instrument besteht aus einer in den Magen eingeführten Metallhohlkugel, in der sich eine frei bewegliche kleinere Kugel befindet. Diese wird durch die Magenbewegung ins Rollen gebracht und dadurch wird der Contact zwischen den Drähten einer elektrischen Leitung hergestellt, die ihrerseits mit einem dem Morse'schen Telegraphen ähnelnden Apparat in Verbindung steht, auf dessen Papierstreifen sich die Magenbewegungen als Punkte und Striche registriren. Leider stand der complicirte Apparat für die Versuche nicht zur Verfügung.

Diesen Experimenten am intacten Thier und Menschen stehen die beiden folgenden Methoden gegenüber, bei denen eine mehr oder weniger ausgedehnte Eröffnung der Leibeshöhle erforderlich ist. Der Autor der einen, Ducceschi, legt den Thieren eine Magenfistel an und führt durch sie einen Gummiballon ein, der mit einem Registrirapparat verbunden ist. Verwandt mit dieser Methode ist eine Versuchsanordnung Ewald's, der bei einer Patientin mit Magenfistel durch eine dieselbe verschliessende, durchbohrte Pelotte eine schaufelförmig zugeschnittene Gänsefeder in den Magen einführte, die auf der eingegossenen Flüssigkeit schwamm und ihre Bewegungen auf einem Registrirapparat aufschrieb. Für den vorliegenden Zweck könnte man verschiedenen Thieren in verschiedenen Höhen des Gastrointestinaltractus solche Fisteln anlegen und dadurch graphisch die peristaltische Unruhe eines jeden beliebigen Punktes, so besonders die der Ileocoecalgegend festlegen.

Nimmt man jedoch einmal vivisectorische Eingriffe am Thier vor, so bedient man sich viel bequemer im Gegensatz zu den immerhin nicht ganz leichten Fisteloperationen der einfacheren und zugleich viel universaleren Methode von Sanders und Braam-Houckgeest, die auch Nothnagel zu seinen fundamentalen Arbeiten über Peristaltik und Antiperistaltik gewählt hat.

Meine Versuchsanordnung war in enger Anlehnung an die Angaben von Braam-Houckgeest die folgende:

In einen länglichen Blechkasten, genügend gross, um eine auf einem Spannbrett ausgespannte Katze aufzunehmen, werden 65 Liter Wasser gefüllt, denen ca. 450 g Kochsalz zugesetzt sind, so dass eine physiologische NaCl-Lösung entsteht. Das Gefäss wird durch untergegestellte Gasflammen auf 37—38° erhitzt und während der ganzen Versuchsdauer genau auf der gleichen Temperatur erhalten. Das Versuchsthier wird narkotisirt, auf ein Spannbrett gebunden; ausserhalb des Wassers wird die Haut durchtrennt und zurückpräparirt, sowie die Blutung vollständig gestillt. Auf die exacteste Blutstillung ist zu achten, da die geringste Nachblutung das Wasser undurchsichtig macht und die Beobachtung hindert. Dann wird das Thier in das Bad gebracht und zwar so, dass der Wasserspiegel bis etwa zur Brust des schräg aufgestellten Thieres reicht. Die Bauchmuskulatur wird unter Wasser durch einen vom Processus ensiformis bis zur Symphyse reichenden Schnitt durchtrennt, der Magen mit Hilfe des Netzes aus dem ihn verdeckenden Hypochondrium hervorgezogen und durch das mit Klemmen am Spannbrett fixirte Netz festgehalten. Die Därme werden vorsichtig etwas entwirrt und besonders die Ileocoecalgegend den Blicken freigelegt. Diese ganze Procedur geschieht so schonend, dass keine Contraction eine Alteration des Darmes verräth. Unter dem Wasserspiegel wird eine Glasplatte schwebend angebracht, damit die gasgefüllten, in die Höhe steigenden Därme nicht mit der Aussenluft in Berührung kommen und dadurch der Abkühlung, Austrocknung und sonstigen Insulten ausgesetzt sind, eine Vorsichtsmaassregel, die Jakobi den Vorschriften Braam's hinzugefügt hat.

Als Versuchsobjecte dienen am besten Katzen, da Kaninchen aus den genannten Gründen nicht brauchbar sind, daneben könnten noch Ratten oder Hunde in Frage kommen, doch sind die erstgenannten Thiere am leichtesten zu beschaffen.

Einer Schilderung der bei dieser Versuchsanordnung zu beobachtenden Phänomene muss eine Beschreibung der normalen Darmbewegung vorhergehen, denn wenn es sich darum handelt zu einer absoluten Werthmessung der rectalen Ernährung im Gegensatz zu der buccalen zu gelangen, ist es nöthig, die Intensitätsgrade der bei beiden Ernährungsarten auftretenden Darmbewegung mit einander zu vergleichen. Die naheliegende Annahme, dass bei der ersten Form der Nahrungszufuhr keine, bei der letzteren eine starke Peristaltik auftrete, ist bisher durch keinen klinischen oder experimentellen Beweis gestützt.

Die Kenntniss der normalen Darmbewegung ist noch jungen Datums.

Wenn auch schon in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunders B. Schwarzt in einer „Dissertatio de vomitu et motu intestinorum“ Untersuchungen über diesen Gegenstand niederlegte und seitdem in ununterbrochener Kette eine Anzahl der besten Physiologen, wie Magendie, Longet und vor allem Schiff, durch vivisectorische Versuche über das Wesen der Peristaltik ins Klare zu kommen suchten, so lehrt doch ein Blick in jedes ältere Lehrbuch der Physiologie, dass man nach hundertjähriger Arbeit nicht über ein Gewirr sich völlig widersprechender Behauptungen hinausgekommen war. Der grundlegende Fehler, an dem die genannten Autoren sämmtlich scheiterten, lag in der Methode; ihn ausgemerzt zu haben, ist das grosse Verdienst Sanders, dessen einfacher Versuchsanordnung unsere Kenntniss des motorischen Theiles der Darmphysiologie zu danken ist. Das Wesentliche dieser neuen Wissenschaft hat Nothnagel auf Grund zahlloser Thierversuche in folgenden Lehrsätzen zusammengefasst: Die normale Darmbewegung geht nach folgenden Typen vor sich.

1. „Die eigentliche peristaltische Bewegung, bei welcher eine Verengerung und Erweiterung stattfindet, die mit mässiger Schnelligkeit eine gewisse Strecke analwärts schreitet und den Inhalt in derselben Richtung fortschiebt.“

2. „Pendelnde Bewegungen, wobei ein und dasselbe Darmstück meist auf die Länge einiger Centimeter hin, abwechselnd in der einen und anderen Richtung der Längsachse ohne bemerkbare Lumenveränderung verzogen wird. Ein eigentliches Vorwärtsschieben findet dabei nicht statt, nur eine Bewegung desselben in dem bestimmten Abschnitt selbst.“

3. „Ein Bewegungstypus, der allerdings schon den Uebergang zu den pathologischen Bewegungsformen bietet, aber immerhin noch unter physiologischen Verhältnissen auftreten kann, sind die Rollbewegungen, bei denen der Inhalt eines über mehrere, bis 20 ccm sich erstreckenden Abschnitts in einer Weise fortbewegt wird, die das Bild einer sogenannten stürmischen Peristaltik veranschaulicht. In lebhafter Eile, so dass die prall gefüllte Darmpartie wie ein rasch sich drehendes Rad hinrollt, wird der Inhalt klappenwärts nach dem Cöcum fortbewegt, und zwar in einer Weise, dass die circuläre Constriction immer hinter der ausgedehnten Schlinge herläuft. Die Bewegung kommt dann urplötzlich zum Stehen, um nach einer beliebigen Pause weiter zu stürmen.“

Wichtig für die vorliegenden Versuche sind noch folgende Beobachtungen Nothnagel's:

Die relativ lebhafteste Bewegung sieht man unter physiologischen Verhältnissen am Duodenum und am Anfang des Jejunum, was sich daraus erklärt, dass, wie v. Mering nachgewiesen hat, periodisch hier

der Mageninhalt ausgestossen wird und hier ausserdem die Verdauungssäfte, Galle und Pancreassaft, zufliessen. Im Cöcum, Colon und Rectum ist, auch während mehrstündiger Beobachtung vollständige Ruhe zu constatiren. Ferner behauptet Nothnagel im Gegensatz zu Braam-Houckgeest, dass alle Bewegungen durch den Darminhalt angeregt werden und dass absolut leere Darmschlingen niemals peristaltisch erregt werden, ein Satz, der die Grundlage für die ganze Ruhetherapie bei Magendarmkrankheiten abgiebt.

Die pathologischen Darmbewegungen nach Nothnagel sind folgende:

1. Die gesteigerte Peristaltik.

a) Eine Steigerung der Rollbewegungen.

b) Wühlende Contractionsvorgänge mit abwechselnden Pendelbewegungen und Einschnürungen.

2. Tetanische Contraction.

3. Antiperistaltik, die jedoch nur bei Einführung stärker reizender Substanzen auftritt.

Grützner betont in seiner dem gleichen Thema gewidmeten Abhandlung mit Recht, dass Nothnagel diese drei Normaltypen wesentlich von Beobachtungen des Kaninchendarms deducirt habe, „deren verhaltnissmässig viel zartere Muscularis“ ganz andere physiologische Aufgaben zu erfüllen hat, wie die „gewaltige Muskelhaut“ des Fleischfresserdarmes. Er behauptet, dass zu diesen peristaltischen Bewegungen nothwendig als Ergänzung eine antiperistaltische gehöre, und sucht dies theils durch analoge Vorgänge am Ureter, durch die Beobachtungen Busch's in dem bekannten Fall von hoher Dünndarmfistel beim Menschen, wo in den unteren Darmtheil eingeführte Substanzen in der viel höher gelegenen Oeffnung selbst Tage nachher zum Vorschein kamen, zu beweisen. Auch Milne Edwards spricht von einer Antiperistaltik des Darmes. Es ist wichtig für die Beurtheilung der in dieser Arbeit angeführten Versuche hervorzuheben, dass die Antiperistaltik keine pathologische, sondern möglicherweise eine unter die physiologischen Darmphänomene zu rechnende Erscheinung ist.

Bei der Schilderung der Versuche sind stets die Nothnagel'schen Termini angewandt.

Versuch I.

Katze von 1800 g Gewicht. Hungerzeit 60 Stunden. Erhält 12 g einer Mischung von 125 g Milch, 1 Ei, 1 g NaCl.

5,30 h. Eröffnung der Bauchhöhle unter Wasser.

5,35 h. Klystier 12 g. 10 gtt. Opiumtinctur. Das Klystier durch seine gelbe Farbe deutlich durch die Darmwand hindurch sichtbar, dringt bis etwas über die Ampulle vor.

5,38 h steht das Klystier an der Flexur lienalis.
5,50 h. Das Klystier steht in der Mitte des Quercolons[1]).
6,18 h. Klystier ist wenig weiter gerückt.
7,20 h. Valvula Bauhini ist noch nicht ganz erreicht.
Die einzelnen Contractionsringe bleiben oft eine halbe Stunde lang bestehen.
7,45 h. Antiperistaltik von der Flexura lienalis bis zur Valv. Bauhini.
7,50 h nochmals.
8 h „
8,8 h „
8,10 h leichte pendelnde Bewegungen im Dickdarm.
8,18 h. Die pendelnden Bewegungen wiederholen sich.
9 h. Nach längerer Zeit absoluter Darmruhe Tödtung des Thieres durch Herz- und Nackenstich.

Section: Im Dickdarm einige meist aus Pflanzenresten bestehende Skybala und gelber Belag der Wandung. Keine Flüssigkeit. Diese gelbe Färbung schneidet scharf mit der Valvula Bauhini ab. Jejunum ist ganz blass und leer, im Ileum etwas goldgelbe Galle, die nach oben hin reichlicher wird, besonders im Duodenum. Mehrere Nematoden und Cestoden finden sich im Dünndarm[2]). Im Magen massenhaft verschlucktes schaumiges Secret (infolge der Aethernarkose).

Magen und Dünndarm haben sich während der $3^1/_2$ stündigen Beobachtungszeit nicht gerührt.

II. Versuch.

Hungerzeit 72 Stunden. Klystier mit 16 ccm der gleichen Mischung ohne Opium.
10,00 h. Eröffnung der Leibeshöhle unter Wasser.
10,15 h. Antiperistaltische Bewegung an der Flexura lienalis.
10,40 h. Pendelnde Bewegung an der gleichen Stelle.
Die gelbe Farbe des Klystiers reicht fast bis zur Ileocoecalklappe.
10,43 h. Tod des Thieres (Aufhören der Athmung).
10,50 h. Stärkere peristaltische und antiperistaltische Bewegung bis zur Ileocoecalgegend.
10,55 h. Pendelnde Bewegung an derselben Stelle.
10,57 h. Minimale Bewegung im Dünndarm.
11,00. Unruhe in der Ileocoecalgegend.
11,02. Leichte Antiperistaltik ebendort.
11,05. Leichte Peristaltik.
11,09. Leichte Antiperistaltik.
11,13. Antiperistaltik im mittleren Dünndarm.
11,17. Dasselbe.
Die gelbe Farbe des Klystiers ist kaum vorwärts geschritten, sie erreicht noch nicht die Valvula Bauhini.
11,22. Die Dünndarmschlingen scheinen allmälig stärker contrahirt worden zu sein.

---

1) Anmerkung. Ein absteigender Schenkel fehlt dem Katzendickdarm. Der Dünndarm schliesst direct an das Quercolon an.

2) Ebenso bei allen anderen Versuchen.

11,40 h wird mit einem Kochsalz-Krystall (Nothnagel) die Contractionsfähigkeit des Darmes geprüft, sie ist erloschen.

Der Magen hat während des ganzen Versuches ebenso wie der Dünndarm seine Lage nicht verändert, zum Schlusse hat er sich etwas contrahirt.

Section: Beim Aufschneiden des Mastdarms und Dickdarms findet sich nur noch wenig flüssiger Klysmarückstand, etwa 4—5 ccm, daneben einige Pflanzentheile. In den unteren Partien des (Dickdarms) Dünndarms etwas Schleim und Haare[1]), etwas weiter oben vier Taenien. Das Duodenum und die dicht darunter liegenden Darmabschnitte sind durch klare, der Wand adhärirende Galle verfärbt, ebenso findet sich im Magen etwa 1 ccm unveränderte, die goldgelbe Farbe des Bilirubins aufweisende Galle.

III. Versuch.

Katze von 2500 g Gewicht. Klystier von 14 g Olivenöl, dem etwas Soda und Kochsalz zugesetzt ist. Hungerzeit 60 Stunden.

9,00 h. Eröffnung der Bauchhöhle unter Wasser.

9,5 h. Aufhören der Athmung.

9,10 h. Wenige pendelnde Bewegungen im Dünndarm.

9,15 h. Dasselbe.

9,17. Im Dickdarm kurze Antiperistaltik.

9,20 h. Starke Peristaltik im Dickdarm von der Ampulle bis zur Flexura lienalis.

9,22 h. Im Dickdarm halten die pendelnden Bewegungen an, während der Dünndarm ganz ruhig ist.

9,25 h. Pendelnde Bewegung in der Ileocoecalgegend.

9,30 h. Peristaltik im Colon descendens, besonders in der Gegend der Ampulle.

9,32 h. Spurweise sind Oeltröpfchen an der Wasseroberfläche zu sehen,

9,34 h. Leichte Peristaltik im ganzen Dickdarm und der untersten Dünndarmschlinge.

9,36 h. Im ganzen Ileum pendelnde Bewegungen, desgleichen im Colon descend.

9,38 h. Dasselbe.

Die leichten Bewegungen in Darm und Dickdarm halten die nächste Zeit mit kurzen Unterbrechungen an.

9,45 h. Der Dickdarm völlig in Ruhe.

9,51 h. Der Dünndarm ist in dauernder Bewegung, die jedoch kaum über die Mitte hinausgeht, die oberen Abschnitte liegen völlig unbeweglich.

9,54 h. Rollbewegungen im mittleren Dünndarm.

9,57 h. Dasselbe, etwas weniger stark.

9,59 h. Dasselbe. An der Valvula Bauhini schwache Antiperistaltik.

10,13 h. Seit der letzten Bemerkung absolute Ruhe des Darms, doch ist deutlich der Effect einer unmerklichen, allmäligen Contraction vorhanden, die auch an Magen und Harnblase sichtbar ist.

10,25 h Section: Im Colon sehr zahlreiche Skybala von grosser Härte, ferner ca. 6 cbcm Oel. Der Darm wird in sechs Portionen unterbunden und diese einzeln

---

1) Anmerkung: Haare fanden sich im Darm wohl bei allen Versuchen; ihr constantes Vorkommen beweist die Unzulänglichkeit der ersten Grützner'schen Versuche, die der Autor auch zugegeben hat.

herausgenommen. In keiner Partie sind makroskopisch sichtbare Oeltröpfchen, dagegen sind unter dem Mikroskop in allen Theilen reichlich kleinste Oeltröpfchen wahrzunehmen, deren Zahl auch in Magen und Oesophagus nicht wesentlich abnimmt[1]). Daneben heben sich im mikroskopischen Bilde deutlich die opaken, unregelmässig umgrenzten Schleimpartikelchen ab.

Während des ganzen Versuches haben trotz der bedeutenden Unruhe die Darmschlingen ihre Lage zu einander kaum verändert. Die obere Hälfte des Dünndarms hat überhaupt keine Bewegung gezeigt.

IV. Versuch.

Katze von 2400 g Gewicht. Klystier von der gleichen Zusammensetzung, 15 ccm, dem aus Versehen 20 Tropfen Tct. opii zugesetzt werden.

Bei der Durchtrennung der Bauchdecken erweist sich der Drüsenkörper stark geschwollen und prall mit Milch gefüllt. Er muss daher stellenweise verletzt werden, was recht starken Blutverlust zur Folge hat.

5,53 h. Eröffnung des Peritoneums unter Wasser.

6,10 h. Man sieht an der allmäligen Blähung des vorher contrahirten Dickdarms, dass das Klystier bis zur Mitte des Colon transversum vorgeschritten ist.

6,15 h. Aufhören der Athmung.

6,23—6,26 h. Mehrmalige antiperistaltische Welle im Dickdarm.

6, 29 h. Peristaltik und Antiperistaltik im Dickdarm.

Seit 6,17 h in Intervallen mehrmalige clonische und tonische Zuckungen der Bauchmusculatur. Sie dauern etwa bis 6,30 h.

6.33 h. Peristaltik im unteren Dünndarm.

6,35 h. Antiperistaltische Rollbewegung durch den ganzen Dünndarm.

6,37 h. Zuckungen der Bauchmusculatur, die so heftig sind, dass Magen und Darm durch sie in Bewegung gesetzt werden.

6,38 h. Rollende Bewegungen in einzelnen Dünndarmschlingen.

6,40 h. Dasselbe.

6,42 h. Der Dünndarm ist andauernd bald in wilder, bald in ruhigerer Rollbewegung. Die Bauchdecken zucken fort.

6,45 h. Darm in Ruhe.

6,47 h. Einige Darmbewegungen.

6,48 h. Einzelne Schlingen sind wieder in wildester wühlender Bewegung. Die Zuckungen der Bauchdecken sind schwächer geworden.

6,50 h. Darm in geringer, aber fast constanter Bewegung. Der Dickdarm seit längerer Zeit in Ruhe.

6,53 h. Der Darm ist fast ruhig, aber stark contrahirt. Keine Zuckungen der Bauchmuskeln mehr.

7,00 h. Der Darm liegt seit mehreren Minuten absolut unbeweglich.

7,10 h. Der Darm reagirt nicht mehr auf Berührung mit dem Kochsalzkrystall.

---

1) Anmerkung. Bemerkt sei, dass beim Aufschneiden der einzelnen Partien, sowie bei der Entnahme der Proben mit grösster Reinlichkeit vorgegangen wurde. Die Instrumente wurden vor jeder Manipulation mit Aether gereinigt, so dass eine Verschleppung der Oelpartikelchen ausgeschlossen erscheint.

Section: Die Section wird unter denselben Vorsichtsmaassregeln wie bei Vers. IV vorgenommen. Im Mastdarm keine Flüssigkeit. Unteres Ileum ziemlich leer, weiter nach oben immer mehr galliger Schleim. Im Magen grosse Mengen schaumiges Sputum und Galle. Der Darm zeigt an mehreren Stellen kleine rothe Pünktchen, offenbar Hämorrhagien, in gehäufter Zahl. Die Peyer'schen Plaques sind leicht geschwollen. Zahlreiche Taenien und mehrere Fadenwürmer.

Die mikroskopische Untersuchung weist im unteren, mittleren und oberen Dünndarm, Magen und Oesophagus sehr reichliche Fetttröpfchen nach; sie sind spärlicher im Dickdarm und im Mastdarm sind sie nur mit starker Vergrösserung in einem Präparate nachzuweisen.

Versuch V.

Controlversuch (kein Klystier). Hungerzeit 60 Stunden. Tödtung der Katze durch 15 g einer 5proc. Chloralhydratlösung und Aether.

9,10 h. Tod des Thieres.

9,15 h. Eröffnung des Peritoneums unter Wasser.

9,30 h. Bisher keine Bewegung.

9,40 h. Minimale, kaum wahrnehmbare pendelnde Bewegung des Dünndarms.

9,50 h. Noch immer keine Bewegung, der Darm ist vielleicht jetzt etwas stärker contrahirt.

10,03 h. Darm noch immer bewegungslos.

10,05 h. Reaction (ringförmige Zusammenziehung auf Kochsalzreizung).

10,20 h. Es ist noch keine (Veränderung) Bewegung eingetreten, jedoch hat sich der Darm jetzt allmälig stärker contrahirt.

Vor einer Besprechung der Versuchsresultate bedarf es zunächst einer Rechtfertigung für den Umstand, dass ein Theil der Beobachtungen nach Stillstand der Athmung gewonnen wurde. Es ist zunächst viel schwieriger, als man meinen sollte, ein Thier, besonders aber Glieder der Katzenfamilie während einer längeren Narkose am Leben zu halten, zumal man gerne der Krallen wegen das Excitationsstadium durch Zuführung grösserer Mengen des Narkoticums möglichst abkürzt. Es mussten daher mehrere Versuche überhaupt ausscheiden, bei denen die Thiere schon vor Einbringung in das Bad, der Narkose erlegen waren, obwohl ausschliesslich die Aetherbetäubung, ein- oder zweimal unterstützt durch Injection von 5proc. Chloralhydratlösung, in Anwendung gezogen wurde. Wie aber der ganze Ablauf der Versuche lehrt, erleiden die Darmfunctionen auch nach dem Tode des Thieres zunächst gar keine Alteration. Erst nach einer Stunde und länger macht sich die mangelnde Blutversorgung in einer immer zunehmenden Blässe und einer gleichmässigen, ganz allmäligen Contraction der ganzen glatten Musculatur (Magen, Darm, Harnblase) geltend. Dass die vorher eintretenden Darmbewegungen lediglich durch den Darminhalt ausgelöst werden, beweist der als letzter mitgetheilte Controlversuch, bei dem kein Klystier

gegeben wurde und bei dem infolgedessen auch nicht die geringste Darmbewegung zu bemerken war. Er beweist, dass die zur Beobachtung kommende Peristaltik keine agonale Erscheinung war, sondern ausschliesslich von dem Einlauf abhängig zu machen ist.

Die aus den Versuchen zu ziehenden Schlüsse sind folgende: Der erste Versuch, bei dem das Thier während $3^1/_2$ Stunden am Leben erhalten wurde, beweist, dass bei Zusatz einer grösseren Opiumquantität sich eine so gut wie völlige Resorption des Nährklystiers ohne jede Erregung des Dünndarms, geschweige der Magenmusculatur erreichen lässt. Jedoch ist der Dickdarm auch unter diesen allergünstigsten Verhältnissen nicht vor Bewegungen zu schützen, das Klystier steigt bis zur Ileocoecalklappe hinauf und wirkt, wenn auch die motorischen Erscheinungen verschwindend geringe sind, schon durch den mechanischen Reiz der vorbeistreifenden Speisetheile. Die wichtige Rolle, die dem Opium bei diesem günstigen Resultat zukommt, demonstrirt der zweite Versuch. Hier war eine mehrmalige, wenn auch ziemlich geringe Unruhe in den Dünndarmschlingen wahrzunehmen; es muss aber betont werden, dass diese niemals über die mittleren Abschnitte hinausging, der obere Darmtheil und der Magen zeigten auch nicht die minimalste Erregung. Bei diesem Versuch war die Ileocoecalgegend der Ort der lebhaftesten Erscheinungen.

Wie sehr der Füllungsgrad des Dickdarms die Intensität der Peristaltik modificirt, zeigt das dritte Experiment, bei dem der Dickdarm mit verhärteten Skybalis gefüllt war. Bei ihm war die Unruhe im Dünndarm ziemlich stark, ja es kam sogar zu mehreren Rollbewegungen und zur Ausstossung eines kleinen Theils des Klystiers. Dass die Zusammensetzung des Einlaufs, das Oel oder die Soda dabei mitwirkten, scheint wohl möglich, wie ja überhaupt der Einfluss der Composition des Klysmas auf die Stärke der Peristaltik noch zu erforschen bleibt[1]). Der folgende Versuch gehört eigentlich nicht in diesen Theil der Arbeit, sondern wäre der Discussion der Grützner'schen Streitfrage beizufügen. Er ist deshalb von grösserem Interesse, weil er zu den seltenen Beobachtungen einer Opiumvergiftung bei geöffneter Bauchhöhle gehört. Wie in dem Versuchsprotokoll erwähnt, wurde dem Thiere, das zudem durch

---

1) Es muss einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben, die Zweckmässigkeit eines Atropinzusatzes zu den Nährklystieren auszuproben. Ebenso ist es vielleicht räthlich, Versuche mit Cocain und Nebennierenextract zu machen, da bekanntlich diese die Blutzufuhr hemmen und die Anämie des Darmes seine Bewegungen verringert. Es liesse sich auch daran denken, bei Blutungen Einläufe mit diesen Substanzen zu machen.

den starken Blutverlust bei der Verletzung der Brustdrüse geschwächt war, versehentlich eine grosse Dosis, etwa ein Gramm Opiumtinctur gegeben. Trotz der bekannten grossen Toleranz der Katzen gegen Opiate weist es die schwer zu demonstrirende pathologische Peristaltik bei Opiumvergiftung auf, die zwar dem Wesen der Opiumwirkung zu widersprechen scheint, dennoch aber mehrfach in der Literatur erwähnt ist (Lewin). Das Phänomen ist leicht dahin zu erklären, dass die den Hemmungsnerven des Darms reizende Wirkung des Opiumgiftes viel später in die lähmende übergeht, als dies etwa bei der in ihrer Wirkungsweise analogen Digitalis der Fall ist. Der Tod tritt meist früher ein und daher kommen so selten die blutigen Diarrhöen nach dieser Vergiftung zur Beobachtung, für die die bei der Section der Katze gefundenen Hämorrhagien und geschwellten Peyer'schen Haufen das anatomische Substrat abgeben. Auch der hier beobachtete Krampfzustand der Bauchmuskeln ist beim Menschen beobachtet.

Bemerkenswerth, wenn auch bei diesen pathologischen Verhältnissen nichts beweisend, ist der Umstand, dass auch von dieser stürmischen, wühlenden und rollenden Darmbewegung der Magen völlig unberührt blieb. Der letzte Versuch ist nur eine Controle der vorhergehenden, er bestätigt, wie vorauszusehen, dass ohne Einlauf bei leerem Darm keine Peristaltik auftritt, entsprechend dem Satze Nothnagel's, dass nur gefüllte Darmschlingen der Peristaltik unterliegen.

In ihrer Gesammtheit scheinen die bis jetzt vorliegenden Versuche folgende Schlüsse nahezulegen:

1. Soweit die motorische Schädigung in Betracht kommt, ist es absolut zulässig, Nährclysmata bei Erkrankungen des Magens und der oberen Darmtheile anzuwenden, als vor allem bei Magengeschwüren und Blutungen, Duodenalaffectionen und nach Operationen in diesen Gegenden. Bei Opiumzusatz sind auch bei Erkrankungen der mittleren Darmtheile die Clysmata nicht contraindicirt. Sie sind sogar um so dringender anzurathen, als nach Nothnagel gerade in diesen obersten Regionen bei buccaler Ernährung die stärkste Peristaltik auftritt.

2. Absolut unzulässig sind die Klystiere bei Perityphlitis und Typhus in der Zeit der Schorflösung, da die Ileocoecalgegend meist von der Gesammtmenge des Klysmas erreicht wird und hier ausserdem, wie die Versuche II und III beweisen, sich der grösste Theil der motorischen Erscheinungen abspielt.

Während noch vor wenigen Jahren die Frage der Zulässigkeit der Nährklystiere bei Gastrointestinalblutungen durch den gelungenen oder

missglückten Nachweis einer Peristaltik in den erkrankten Theilen entschieden gewesen wäre, hat im Jahre 1894 Grützner die Darmphysiologie um eine absolut neue Thatsache bereichert, die auch den Gegenstand dieser Arbeit wesentlich berührt. Grützner bemühte sich nachzuweisen, dass in physiologischer Kochsalzlösung suspendirte kleinste Partikel verschiedenster chemischer Zusammensetzung, wie pulverisirte Kohle, Stärke, fein geschnittene Haare ins Rectum eingespritzt, nach kurzer Zeit in den oberen Darmabschnitten und im Magen der Versuchsthiere und Menschen nachzuweisen seien. Diese überraschende, mit dem erst vor kurzer Zeit allgemein acceptirten Satze Nothnagel's von dem pathologischen Charakter der Antiperistaltik in Widerspruch stehende Behauptung hat eine Fluth von widerstreitenden, aber auch von bestätigenden Veröffentlichungen hervorgerufen. Ein Schüler Nothnagel's selbst, Christomanos, der seine Versuche mit dem mikroskopisch leicht nachweisbaren Lycopodium anstellte, erhielt ebenso wie Dauber bei Anwendung der Grützner'schen Untersuchungsmethoden übereinstimmende, bei Experimenten, die gewisse Fehlerquellen ausschlossen, meist, aber nicht immer, entgegengesetzte Resultate. Den ungemein gewissenhaft angeordneten Versuchen von Christomanos und Dauber stehen andere nicht minder sorgfältige positive Swiezynski's gegenüber, deren Zuverlässigkeit Riegel in einem eigenen Artikel verbürgt. Sie haben den Vorzug, nicht allein auf Thierexperimenten, sondern auch auf Beobachtungen am Menschen zu fussen. Auch zwei französische Arbeiten von Lépine und Tournier treten auf Grützner's Seite, Wendt, der als Indicator das sicher für den Darm nicht indifferente untersalpetersaure Wismuth, das ja gerade bei Darmaffectionen als Adstringens geschätzt wird, in Anwendung zieht, widerspricht ihm, ebenso Blum. Ein absolut negatives Resultat behauptet in den Schlussbetrachtungen seiner Arbeit Platenga erhalten zu haben, doch ergiebt die Durchsicht seiner Versuchstabellen bei mehreren Thieren positive Befunde von Lykopodium, das auch er als Indicator benutzt, im Magen und Oesophagus, ohne dass Versuchsfehler verzeichnet wären. Grützner selbst hält in zwei neueren Veröffentlichungen allen Einwänden zum Trotz an seiner Entdeckung fest und zwar auf Grund jahrelang fortgesetzter sorgfältiger Versuche. In der ersten macht Grützner einige Bemerkungen, die auch die in dieser Arbeit niedergelegten Untersuchungen bestätigen, dass nämlich die dem länger hungernden Thier eingespritzten Partikel mit fast unglaublicher Schnelligkeit bis in die obersten Abschnitte des Verdauungscanals befördert werden. Während in den Magen eingeführte Stoffe zum mindesten eine grosse Anzahl von Stunden, wenn nicht Tage gebrauchen,

bis sie im Koth wiedererscheinen, liessen sich in den beiden Fällen die Oeltropfen schon bei der kaum mehr als eine Stunde nach der Injection erfolgenden Darmeröffnung im Oesophagus nachweisen. Grützner's neueste Veröffentlichung, die sich in erster Linie gegen Platenga richtet, kommt zu dem unbegründet bescheidenen Schlusse, die Sache noch als strittig zu bezeichnen. Nach den bisherigen Nachprüfungen, von denen auch nicht eine ganz negative Resultate zu verzeichnen hatte, ist wohl eher der Schluss gerechtfertigt, dass in vielen, wenn nicht in den meisten Fällen ein gegenläufiger Transport kleinster in physiologischer Kochsalzlösung in den Mastdarm eingespritzter Theile stattfindet. Dafür sprechen auch einige klinische Beobachtungen. So berichtet z. B. Friedenthal, dass eine Patientin mit hochgradiger Pylorusstenose, die unter anderem mit Oelklystieren ernährt wurde, sich über öliges Aufstossen beklagte. Auch er findet die einzig befriedigende Erklärung in der Grützner'schen Theorie. Ebenso scheint mir eine andere Beobachtung, die man häufig bei ausschliesslich rectal ernährten Personen macht, dass das Durstgefühl im Gegensatz zu dem wohl meist vorhandenen Hungergefühl fehlt, am einfachsten nach Grützner gedeutet zu werden, während die Ueberlegung H. Schlesinger's, dass der Durst viel weniger an locale Erregung gebunden sei und weit eher als der Hunger als reines Allgemeingefühl aufgefasst werden dürfte, gezwungener zu sein scheint. Es kann diese Thatsache viel natürlicher so ihre Erklärung finden, dass mit Leichtigkeit durch gegenläufige Bewegung so viel kleinste Wasserpartikelchen in die oberen Theile des Nahrungscanales gelangen, dass dieser stets feucht gehalten wird und ein Durstgefühl aus diesem Grunde nicht aufkommen kann, während der an viel massigere Speisezufuhr gewöhnte Magen mit Hülfe der kleinen Speisepartikelchen, die ihm durch die Gegenströmung zugeführt werden, nicht das Gefühl der Leere und des Hungers zu übertäuben vermag. Die in dieser Arbeit mitgetheilten beiden Versuche unterstützen wohl auch in eindeutiger Weise Grützner's Theorie. Denn wie könnten mikroskopisch feine Oeltropfen in alle Theile des Intestinaltractus eines in absoluter Carenz befindlichen Thieres gelangen, wenn nicht von der einzig möglichen Quelle, dem im Dickdarm befindlichen, durch die Ileocoecalklappe in diesem Theile zurückgehaltenen Oelklysma. Nur mit der beiläufigen Bemerkung Grützner's, dass die Versuche in ihrem Gelingen durch eine relative Ruhe der Därme begünstigt werden, scheint der Versuch an dem mit Opium vergifteten Thier nicht in Einklang zu stehen; im Gegentheil waren trotz der stürmischen Erregung des Darmes im Colon kaum, im Dünndarm, Magen und Oesophagus zahlreiche Oelpartikelchen zu finden.

Es ist dies eine Bestätigung der wohl zuerst von Voit und Bauer geäusserten Vermuthung, dass an der Resorption der Nährklystiere nicht nur der Dickdarm, sondern auch die Dünndarmabschnitte wesentlich theilnehmen.

Die skeptische Aufnahme, die Grützner's Entdeckung bei vielen, darunter den berufensten Nachprüfern fand (Christomanos in der Nothnagel'schen, Dauber in der v. Leube'schen Klinik), hatte wohl zum guten Theil ihren Grund darin, dass der Autor ebensowenig wie seine Parteigänger eine genügende Erklärung für die räthselhafte Erscheinung vorweisen konnte. Grützner selbst stellte sich den Vorgang so vor, dass eine stete Strömung allerfeinster Stoffpartikelchen entgegen der Richtung des sich abwärts wälzenden Kothes an den Darmwänden entlang im Gange sei; wodurch diese aber bewirkt werde, darauf blieb er die Antwort schuldig. Und doch ist die Deutung mit Hülfe einer einfachen physikalischen Ueberlegung zu geben:

Bekanntlich enthalten alle Zellen Kaliumsalze in bestimmter Menge, in erster Linie zu dem Zwecke, als Gegengewicht für den osmotischen Druck der Natriumsalze des Blutplasmas und der Gewebsflüssigkeiten zu dienen. Steigt dieser Gehalt an Salzen in der Umgebung, so muss die Zelle nach den Gesetzen der Diosmose Salze aus dieser aufnehmen. Wird nun eine Kochsalzlösung in ein mit lebenden Zellen ausgekleidetes Rohr, etwa den Darm gebracht, so werden zuerst die Zellen, mit denen die Flüssigkeit in directe Berührung kommt, einen Ausgleich des osmotischen Druckes erreichen. Dadurch gelangen aber die zunächst darüber gelegenen Zellen in einen Zustand ungleichen osmotischen Druckes, sie werden also die Lösung gewissermaassen anziehen, so dass die Flüssigkeitshäutchen von Zellniveau zu Zellniveau aufwärts steigt, immer höher, vom Dickdarm zum Dünndarm, zum Magen und Oesophagus. Dabei werden in der Flüssigkeit enthaltene kleinste Theile natürlich mitgerissen. Enthält die Flüssigkeit kein Salz oder nur ein Kalium- oder Calciumsalz, dem nicht wie der Natriumverbindung die Aufgabe der Erhaltung des osmotischen Druckes obliegt, so wird ein solches Emporklettern der Flüssigkeit, das sich am besten mit dem Spiel des Flüssigkeitshäutchen in Capillarröhren (im Sinne Melde's) vergleichen lässt, nicht stattfinden, eine theoretische Forderung, die sich auch mit den Erfahrungen von Voit und Bauer, sowie von Eichhorst deckt.

Die Grützner'sche Theorie als richtig vorausgesetzt, ist es nöthig, die Indicationsstellung zur Verordnung von Nährklystieren im Hinblick auf sie bei den verschiedenen in Frage kommenden Krankheiten zu revidiren. Bei allen geschwürigen Processen verdient die Ueberlegung Beachtung, dass die häufige Bespülung geschwüriger Flächen mit reizenden

Substanzen nicht gleichgültig ist. Immerhin erscheint sie im Gegensatz zu der Schädigung des Organs durch buccale Ernährung als das weitaus kleinere Uebel, besonders wenn man Stoffe, die erfahrungsgemäss einen guten Nährboden für Bakterien abgeben, wie Zucker und Bouillon, vermeidet und die in diesem Falle wohl milder wirkenden Oelklystiere bevorzugt. Doch sind dies bis jetzt noch aprioristische Deductionen, die die Erfahrung vielleicht widerlegen wird. Bei Blutungen dagegen mag die Berieselung des arrodirten Gefässes mit den Klysmabestandtheilen überhaupt bedeutungslos sein, es sei denn, dass sich gerinnungswidrige Stoffe darunter befinden, was wohl kaum anzunehmen ist.

Dennoch wäre es ein Trugschluss, aus den vorangegangenen Versuchen und Ueberlegungen auf die unbedingte Zulässigkeit der Nährklystiere bei allen Krankheitsformen, die nicht den peristaltisch erregten Darmtheil involviren, schliessen zu wollen. Neben den feinsten motorischen Impulsen, die uns Grützner kennen gelehrt hat, liessen sich auch secretorische, von den Nährklystieren ausgelöste Erregungen denken, und wirklich sind auch mehrere Autoren dieser Frage nachgegangen.

Als erster hat Winternitz seinem Zweifel an der Zweckmässigkeit der Rectalernährung Ausdruck gegeben, indem er eine Secretion von Magensaft schon durch die psychische Erregung bei der complicirten Procedur befürchten zu müssen glaubte. Eine Prüfung dieser Angabe hat Ziarko vorgenommen, die das auffallende Resultat hatte, dass die Acidität des Magensaftes nicht vermehrt, sondern herabgesetzt wurde. Doch schliessen seine sieben gelungenen Versuche so Ausschlag gebende Fehlerquellen in sich, — fünf davon sind an Magenkranken verschiedener Art angestellt, bei einem der übrigen wird Milchsäure nachgewiesen, — dass sie absolut nicht ernst genommen werden können. Mehr beiläufig berührt eine Arbeit von Bourget diese Frage, der beobachtet hat, dass gewisse Substanzen, wie Bouillon, Peptone, Wein, Zucker, ins Rectum gebracht eine ebensolche Magensaftsecretion anregen, wie per os zugeführte Speisen. Methodisch und eingehend wurden schliesslich auf der Riegel'schen Klinik von Metzger Versuche über diesen Gegenstand angestellt und zwar sowohl an Menschen, als an Thieren, denen vorher eine Pawlow'sche Magenfistel beigebracht war. Metzger kam zu folgenden Resultaten.

1. Wasser allein ist kein Secretionsreiz für den Magen.

2. Milch-Eiklysmen (125 g Milch, 2 Eier, 2 g NaCl) führen zu keiner oder höchstens geringer Ausscheidung von Magensaft.

3. Nach Bouillon-Rothweinklysmen (100 g Bouillon, 50 g Rothwein, 2 g NaCl) sehr starke Saftsecretion.

4. Bouillon allein wirkt nicht secretionserregend.
5. Rothwein allein wirkt sehr stark secretionserregend.

Ob dem Alkohol oder den anderen Bestandtheilen des Weins diese Wirkung zukommt, wurde nicht durch Versuche entschieden.

Während über die Anregung der Magensaftsecretion demnach etwas literarisches Material vorliegt, scheinen über die Secretion von Leber, Pancreas und Darmdrüsen nach der Verabreichung von Nährklysmen keinerlei Arbeiten vorzuliegen. Es werden sich auch der Beantwortung dieser Fragen am Menschen unüberwindliche, an Thieren grosse Schwierigkeiten entgegen setzen — abgesehen allerdings von der Gallenabscheidung, die an Fistelthieren sich unschwer wird beobachten lassen. Die schnell zu paralytischer Secretion führende Pancreasfistel und Thiry'sche oder Vella'sche Darmsaftfistel können bei so subtilen Untersuchungen keine befriedigende Antwort geben.

Diese Schwierigkeiten sind um so mehr zu bedauern, als die Indicationsstellung für die Rectalernährung solange keine absolut sichere sein kann, bis nicht die Acten über die Fragen der Saftsecretion geschlossen sind. Denn was nützt es, wenn wir die Geschwüre und frischen Thromben vor den grob mechanischen Insulten schützen, wenn uncontrolirbare chemische Agentien den Erfolg unserer Mühe vereiteln. Immerhin müssen wir uns hier auf die klinische Erfahrung zurückziehen, die uns die Entscheidung der Fragen erleichtern wird, um so mehr, als wir nicht wissen, ob die Blutung nicht selbst Saftsecretion erregt. Daneben lehren aber gewisse Befunde am Leichentische, dass die Gefahr der Thrombenzerstörung durch die Verdauungssäfte gar so gross nicht sein kann. Sehen wir doch bei der Section von Typhuskranken, die nach wiederholten Darmblutungen aus irgend welchem Grunde gestorben sind, Gefässe von solchem Caliber durch solide Thromben verschlossen, dass man sich kaum des Gedankens erwehren kann, dass bei gleich starken Gefässen der Körperoberfläche eine Spontanverschliessung nicht möglich gewesen wäre. Wenn es auch ferne liegt, den Darmsäften nun gar eine Gerinnung befördernde Wirkung zuzuschreiben, so lassen solche Befunde doch die Vermuthung zu, dass wir bei der Indicationsstellung für die Rectalernährung von der Frage der Saftsecretion füglich absehen können.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimrath v. Leube, dessen Vorlesungen mich zu der vorliegenden Arbeit angeregt haben und Herrn Professor von Frey, in dessen Institut die Thierversuche angestellt worden sind, meinen ergebenen Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Otto Loewe, preussischer Staatsangehörigkeit, bin am 31. October 1878 zu Frankfurt a. M. geboren als Sohn des praktischen Arztes Dr. Paul Loewe. Nach Besuch der Wöhlerschule und des Lessing-Gymnasiums zu Frankfurt a. M. erwarb ich mir am 15. März 1898 das Reifezeugniss zu Hersfeld, und bezog im April 1898 die Universität zu Marburg. Vom Sommersemester 1898 bis Wintersemester 1899/1900 studirte ich zu Marburg, Sommersemester 1900 zu München, Wintersemester 1900/1901 und Sommersemester 1901 zu Berlin. Seit Wintersemester 1901/1902 studirte ich in Würzburg, wo ich mich der ärztlichen Staatsprüfung unterzog und am 3. Februar 1903 als Arzt approbirt wurde. Vorstehende Dissertation habe ich unter Leitung des Herrn Geheimrath Prof. Dr. v. Leube verfasst.